

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА**

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**

для виконання розрахунково-графічного завдання,  
практичних завдань і самостійної роботи  
з навчальної дисципліни

**«САНІТАРНА ОЧИСТКА МІСЬКОЇ ЗАБУДОВИ»**

*(для студентів усіх форм навчання галузі знань 19 – Архітектура та будівництво, спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія, освітньої програми «Міське будівництво та господарство»)*

Методичні рекомендації для виконання розрахунково-графічного завдання, практичних завдань і самостійної роботи з навчальної дисципліни «Санітарна очистка міської забудови» (для студентів усіх форм навчання галузі знань 19 – Архітектура та будівництво, спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія, освітньої програми «Міське будівництво та господарство») / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. І. Е. Линник. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 24 с.

Укладач: д-р техн. наук, проф. І. Е. Линник

Рецензент: канд. техн. наук, доц. Т. В. Жидкова

*Рекомендовано кафедрою міського будівництва протокол № 12 від 15.05.2019*

## **МЕТА І ЗАВДАННЯ МЕТОДИЧНИХ РЕКОМЕНДАЦІЙ**

Мета виконання розрахунково-графічного завдання, практичних завдань і самостійної роботи – закріпити й поглибити знання, одержані при вивченні дисципліни «Санітарна очистка міської забудови» – ознайомити студентів із сучасною технологією, організацією робіт, механізмами й обладнанням для санітарної очистки міст, прибирання міських вулиць і доріг.

Завданням розробки розрахунково-графічного завдання є вибір найбільш ефективних у санітарно-гігієнічному, техніко-економічному відношенні засобів очищення та прибирання міста; застосування найбільш прогресивних в умовах міста систем і засобів збирання, вилучення та знешкодження побутових відходів; використання сучасних засобів прибирання міських територій; раціональне розташування об'єктів санітарного очищення міста.

### **СКЛАД ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОГО ЗАВДАННЯ**

Графічна частина завдання складається з двох аркушів ватману. Графічну частину проекту виконують за допомогою комп'ютерних програм AutoCAD, ArchiCAD, Kompas тощо.

На аркуші ватману формату А1 викреслюють схему санітарного очищення міста в масштабі 1:10 000. У якості підоснови використовується план міста, розроблений студентами під час вивчення дисципліни «Планування міст і транспорт». На цій схемі різними кольорами мають бути показані споруди із знешкодження і переробки відходів; бази спецавтотранспорту; зливні станції; снігозвалища; піскобази; середні відстані від геометричного центру міста до споруд із знешкодження відходів; різними кольорами показані вулиці та дороги різних категорій за режимом прибирання; розташування місць заправлення машин водою, миття, дезінфекції. Всі нові об'єкти мають бути показані в умовних позначеннях.

На аркуші ватману формату А3 виконують схему руху смітєвозів і прибиральних машин у житловій групі. У якості підоснови використовують план житлової групи, розроблений студентами під час вивчення дисципліни «Планування та благоустрій міст». На схемі показують маршрути руху смітєвоза, плужно-щіткового снігоочисника для очищення вулиць від снігу, очисника для прибирання внутрішньоквартальних проїздів і тротуароприбиральної машини, марки прийнятих машин та їхні технічні характеристики у вигляді таблиці. Маршрути прибиральних машин і смітєвозів показують стрілками різних кольорів. Марки машин та їхні технічні характеристики студент може обрати самостійно, керуючись довідниками або електронним ресурсом.

## СКЛАД ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

Розділ 1 Санітарне очищення міста.

Розділ 2 Прибирання міських територій.

Список джерел. Указують використану при розробці роботи літературу згідно існуючих вимог.

## РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИКОНАННЯ РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОГО ЗАВДАННЯ

### Розділ 1 Санітарне очищення міста

Накопичення побутових відходів визначають для всього міста.

Норми утворення побутових відходів наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Норми утворення твердих побутових відходів

Об'єкти утворення твердих побутових відходів	Розрахункова одиниця	Річна норма утворення твердих побутових відходів на розрахункову одиницю	
		кг	м <sup>3</sup>
Житлові будинки багатоквартирні упорядковані	1 мешканець	300–350	1,8–2,0
Житлові будинки садибної забудови	1 мешканець	350–450	2,5–3,5
Сміття з удосконаленого покриття доріг та площ	1 м <sup>2</sup> площі	5–15	0,008–0,025
Садівні відходи від зелених насаджень	1 м <sup>2</sup> площі	–	0,008
Примітка 1. Норми утворення великогабаритних, ремонтних та будівельних відходів потрібно визначати в розмірі 10 % від загальної кількості утворення твердих побутових відходів у населеному пункті.			

Усі показники для міста приймають згідно завданню керівника. Додатково необхідно розрахувати загальну площу міських вулиць і доріг з удосконаленим покриттям і площу зелених насаджень.

Площу зелених насаджень (садів, парків, рекреаційних зон) необхідно поміряти на плані міста у квадратних метрах.

## 1.1 Розрахунок площі міських вулиць і доріг

Для того щоб визначити загальну площу міських вулиць і доріг, на плані міста необхідно різними кольорами показати вулиці різних категорій, наприклад: червоним кольором – магістральні вулиці загальноміського значення, синім – магістральні вулиці районного значення, зеленим – житлові вулиці, коричневим – вулиці та дороги промислових і комунально-складських районів. Усі кольорові позначення винести в умовні позначення до плану.

До майданів зараховують привокзальні, головні, майдани промислових районів.

Результати розрахунків заносять у таблицю 2.

Таблиця 2 – Площа міських вулиць і доріг

Категорія вулиць	Довжина вулиць, м	Ширина проїзної частини, м	Площа покриття, м <sup>2</sup>
Магістральні вулиці загальноміського значення		22,5–24	
Магістральні вулиці районного значення		15	
Вулиці місцевого значення: – житлові вулиці		7	
– вулиці та дороги промислових і комунально-складських районів		15	
Майдани			
Разом по місту:			F

## 1.2 Розрахунок накопичення твердих побутових відходів

Після розрахунку загальної площі міських вулиць і доріг з удосконаленим покриттям і площі зелених насаджень приступають до обчислення накопичення твердих побутових відходів для всього міста. Норми утворення відходів беруть із таблиці 1.

Для визначення накопичення побутових відходів від житлових будинків необхідно середньорічну норму утворення на одну людину помножити на кількість населення міста.

Для визначення накопичення сміття з удосконаленого покриття доріг та площ і від зелених насаджень необхідно середньорічну норму утворення на 1 м<sup>2</sup> площі помножити на визначену площу території.

*Визначену площу території у м<sup>2</sup> для подальших розрахунків необхідно перевести у тис. м<sup>2</sup>. Для цього визначену площу необхідно розділити на 1 000.*

Результати розрахунків звести в таблицю 3.

Таблиця 3 – Річне накопичення твердих побутових відходів у місті

Об'єкти утворення твердих побутових відходів	Розрахункова одиниця	Норма утворення на розрахункову одиницю на рік, м <sup>3</sup>	Обсяг відходів на рік, тис. м <sup>3</sup>
Житлові будинки багатоквартирні упорядковані	1 мешканець	1,8	$Q_1$
Житлові будинки садибної забудови	1 мешканець	2,5	$Q_2$
Сміття з удосконаленого покриття доріг та площ	1 м <sup>2</sup> площі	0,008	$Q_3$
Садові відходи від зелених насаджень	1 м <sup>2</sup> площі	0,008	$Q_4$
Великогабаритні, ремонтні та будівельні відходи			$Q_5$

*Примітка.* Накопичення великогабаритних, ремонтних та будівельних відходів визначають у розмірі 10 % від загальної кількості утворення твердих побутових відходів у місті:  $Q_5 = (Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4) \cdot 0,1$ .

Для визначення накопичення побутових відходів в установах і організаціях потрібно середньорічну норму утворення побутових відходів на розрахункову одиницю помножити на кількість розрахункових одиниць, що задаються керівником (бланк завдання див. у дод. А). Середньорічні норми утворення відходів наведено у таблиці 4.

*Площі вокзалів необхідно заміряти на плані міста. До цієї площі необхідно зарахувати площі залізничних вокзалів, автовокзалів і автостанцій.*

Результати розрахунків звести в таблицю 5.

Таблиця 4 – Диференційні норми утворення побутових відходів для міста Харкова

Вид господарчої діяльності	Розрахункова одиниця	Норма утворення на одну розрахункову одиницю на рік, м <sup>3</sup>
1	2	3
Лікарні	1 місце	0,82
Поліклініки	1 відвідування	0,13
Готелі	1 місце	1,5
Дошкільні установи	1 місце	0,26
Школи	1 учень	0,085

Продовження таблиці 4

1	2	3
Гуртожитки	1 місце	0,77
ВНЗ і технікуми	1 учень	0,11
Театри і кінотеатри	1 місце	0,44
Установи і підприємства	1 робоче місце	0,96
Підприємства побутового обслуговування	1 робоче місце	2,5
Ресторани, кафе, їдальні	1 посадочне місце	0,8
Промтоварні магазини	1 м <sup>2</sup> торговельної площі	0,25
Продовольчі магазини	1 м <sup>2</sup> торговельної площі	0,41
Ринки	1 м <sup>2</sup> торговельної площі	0,63
Санаторії	1 місце	2
Автопідприємства	1 м <sup>2</sup> площі	0,012
Вокзали	1 м <sup>2</sup> посадкової площі	0,5
Автостоянки, гаражі	1 м <sup>2</sup> площі	0,005
Будинки дитячої творчості	1 відвідування	0,019

Таблиця 5 – Річне накопичення побутових відходів в організаціях і установах

Вид господарчої діяльності	Розрахункова одиниця	Норма утворення на одну розрахункову одиницю на рік, м <sup>3</sup>	Кількість розрахункових одиниць	Обсяг відходів на рік, тис. м <sup>3</sup>
Разом по місту				$Q_6$

Визначають сумарне накопичення побутових відходів по місту. Результати звести в таблицю 6.

Таблиця 6 – Сумарне накопичення побутових відходів по місту

Об'єкти утворення твердих побутових відходів	Обсяг відходів на рік, тис. м <sup>3</sup>
Житлові будинки багатоквартирні упорядковані	$Q_1$
Житлові будинки садибної забудови	$Q_2$
Сміття з удосконаленого покриття доріг та площ	$Q_3$
Садові відходи від зелених насаджень	$Q_4$
Великогабаритні, ремонтні та будівельні відходи	$Q_5$
Організації та установи	$Q_6$
Разом по місту	$Q_{\text{заг}}$

### 1.3 Розрахунок необхідної кількості вмістилищ для збирання ТПВ

У цій роботі будемо вважати, що на території міста встановлюємо незмінні контейнери місткістю  $1,1 \text{ м}^3$  біля житлових будинків, установ і організацій. Незмінні контейнери місткістю  $0,25 \text{ м}^3$  чи  $0,3 \text{ м}^3$  – на територіях зелених насаджень, вулицях, майданах. Змінні кузови-контейнери місткістю  $5 \text{ м}^3$ ,  $8 \text{ м}^3$ ,  $10 \text{ м}^3$  або більше – на території санаторіїв, ринків і для збирання великогабаритних відходів.

Кількість незмінних контейнерів визначають за формулою:

$$n_{\text{нз}} = \frac{Q_{\text{дmax}} t k_1}{c k_3}, \quad (1)$$

де  $Q_{\text{дmax}}$  – максимальне добове накопичення побутових відходів,  $\text{м}^3$ :

$$Q_{\text{дmax}} = \frac{Q_{\text{річ}}}{365}, \quad (2)$$

де  $Q_{\text{річ}}$  – річне накопичення побутових відходів,  $\text{м}^3$ ;  $t$  – період вивезення відходів, доба;  $k_1$  – коефіцієнт ремонтного резерву збірників, приймають  $1,05$ ;  $k_3$  – коефіцієнт заповнення збірників, приймають  $0,9$ ;  $c$  – місткість одного збірника,  $\text{м}^3$ .

Кількість змінних кузовів-контейнерів обчислюють за формулою:

$$n_{\text{нз}} = \frac{Q_{\text{дmax}} t k_1 k_2}{c k_3}, \quad (3)$$

де  $k_2$  – коефіцієнт змінності, приймають  $1,35$ .

Сміття і відходи вивозять влітку щоденно, взимку через день, тому  $t$  приймають рівним  $1$ .

#### **Приклади розрахунку контейнерів для збирання ТПВ.**

Кількість незмінних контейнерів-візків місткістю  $0,25 \text{ м}^3$  на територіях зелених насаджень, вулицях, майданах:

$$n_{0,25} = \frac{(Q_3 + Q_4) \cdot 1 \cdot 1,05}{365 \cdot 0,25 \cdot 0,9}.$$

Кількість незмінних контейнерів місткістю  $1,1 \text{ м}^3$  для житлових будинків, установ і організацій:



$$n_{1,1} = \frac{(Q_1 + Q_2 + Q_6 - Q_{\text{ринків}} - Q_{\text{санаторіїв}}) \cdot 1 \cdot 1,05}{365 \cdot 1,1 \cdot 0,9}.$$

Кількість змінних кузовів-контейнерів на території санаторіїв, ринків і для збирання великогабаритних відходів місткістю 5 м<sup>3</sup>:

$$n_5 = \frac{(Q_{\text{ринків}} + Q_{\text{санаторіїв}} + Q_5) \cdot 1 \cdot 1,05 \cdot 1,35}{365 \cdot 5 \cdot 0,9}.$$

Результати розрахунків звести в таблицю 7.

Таблиця 7 – Кількість сміттєзбірників для збирання ТПВ

Назва сміттєзбірників	Місткість, м <sup>3</sup>	Середньодобове накопичення відходів, м <sup>3</sup> /добу	Необхідна кількість, од.
Контейнери-візки	0,25	$\frac{Q_3 + Q_4}{365}$	
Незмінні контейнери	1,1	$\frac{Q_1 + Q_2 + Q_6 - Q_{\text{ринків}} - Q_{\text{санаторіїв}}}{365}$	
Змінні контейнери	5,0	$\frac{Q_{\text{ринків}} + Q_{\text{санаторіїв}} + Q_5}{365}$	

#### 1.4 Вибір місць знешкодження і викреслювання схеми санітарного очищення

Вибір засобів і типів споруд залежить від місцевих умов: кліматичних факторів, санітарно-епідеміологічних обставин, а також кількості населення [2] (табл. 8). Враховується також можливість відведення земельної ділянки під споруди. Ділянка для будівництва має забезпечувати оптимальні умови розташування об'єкта.

На схемі санітарного очищення необхідно показати підприємства знешкодження та утилізації твердих і рідких побутових відходів: полігони, смітте-спалювальні заводи (ССЗ) або заводи з переробки сміття (СПЗ); сміттєперевантажувальні станції (СПС), зливні станції (ЗС), спеціалізоване автотранспортне підприємство (САТП), місця миття автотранспорту, пункт заправлення машин водою, сільськогосподарські підприємства – споживачі харчових відходів і компосту.

Оптимальними умовами будівництва заводу із механізованої переробки твердих побутових відходів у компост є: наявність гарантованих споживачів компосту в радіусі до 20 км; розташування заводу біля меж міста на відстані до 15 км від центру збирання ТПВ; кількість обслуговуваного населення більше 350 тис. чол.; санітарно-захисна зона – 500 м.

Таблиця 8 – Врахування кліматичних і санітарно-епідеміологічних умов при виборі засобу і типу споруд знешкодження та утилізації ТПВ

Кліматичні райони	Чисельність обслуговуваного населення, тис. чол.	Засоби знешкодження та утилізації ТПВ				
		Полігони	Сміттє-спалювальний завод ССЗ	Сміттєпереробний завод СПЗ	Польове компостування	Комплексні заводи (компостування і спалення)
I(А, Б, Г, Д) – північ, райони багаторічної мерзлоти	25–125	+				
	200 і більше	+	⊕			
I(В)–II – центральні райони	25–125	+			⊕	
	200–500	⊕	+	+		
	600 і більше	+	+			⊕
III–IV – південні райони	25–125	+			⊕	
	200–500	+	+	⊕		
	600 і більше	+	+			⊕
Міжнародні морські порти	25–125	+				
	200–1 200	+	⊕			
	1 150 і більше		⊕			+
Примітка. «+» – бажане рішення; «⊕» – найбажаніше рішення.						

Оптимальні умови будівництва заводу із спалення ТПВ з утилізацією теплової енергії: забезпечення споживачами теплової енергії в комплексі з ТЕЦ або котельною; розташування заводу в межах житлової забудови (у промзоні) і радіусі до 7 км від центру збирання ТПВ (при одноетапному вивозі ТПВ без застосування перевантажувальних станцій); наявність шлаковідвалу або споживача шлаків як побічного сирцю не більше 10 км від заводу; кількість обслуговуваного населення більше 350 тис. чол., санітарно-захисна зона – 500 м.

Сміттєперевантажувальну станцію слід розміщувати в місті, враховуючи санітарно-захисну зону. Санітарно-захисна зона сміттєперевантажувальної станції (СПС) – 500 м.

Оптимальними умовами будівництва полігонів є: наявність вільної ділянки з основою на водотривкому ґрунті; розташування рівня ґрунтової води нижче 3 м від поверхні майданчика; забезпечення ґрунтом або інертними матеріалами для ізоляції ТПВ; конфігурація ділянки близько до квадрату; розташування на відстані до 15 км від центру збору ТПВ. Кількість обслуговуваного населення не лімітується, санітарно-захисна зона – 1 000 м.

Зливну станцію розміщують у місті, а не за містом, але не поблизу житлових районів. Її не розташовують біля очисних споруд. Санітарно-захисна зона – 500 м.

Значний економічний та екологічний ефект може бути отриманий за рахунок блокування споруд знешкодження та утилізації ТПВ з іншими міськими об'єктами.

Підприємства знешкодження та переробки відходів (САТП, СПС, ССЗ, ЗС) не потрібно розміщувати біля житлових районів міста, підприємств, що виробляють харчову продукцію, водойм, кладовищ, оздоровчих закладів, водозабірних і очисних споруд. Під час їхнього розміщення потрібно враховувати ті саме умови, що і під час розташування промислових підприємств: кліматичні, вітровий режим, вимоги до рельєфу, санітарно-захисні зони.

Заводи з переробки сміття й сміттєспалювальні бажано виносити за місто. Полігони також розташовують за містом.

Полігони, сміттєспалювальні та сміттєпереробні заводи не можливо показати на аркуші ватману формату А1 через великі відстані від центру збирання ТПВ. Тому в пояснювальній записці наводять схему розміщення підприємств знешкодження відходів і вказують відстані між об'єктами (рис. 1).

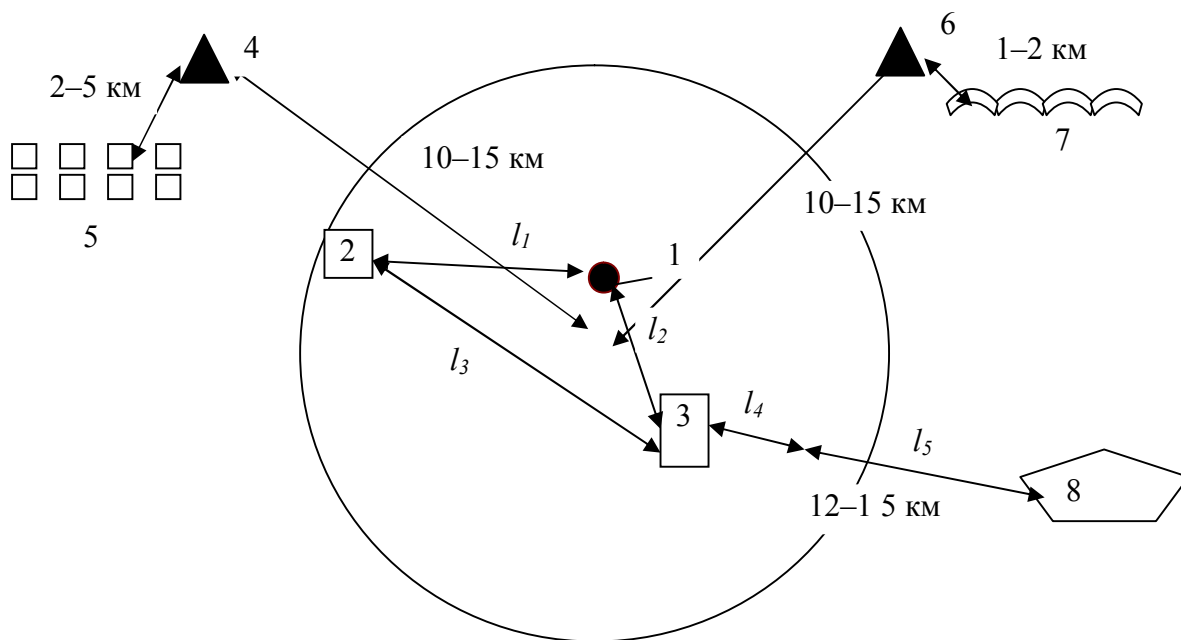


Рисунок 1 – Схема розміщення об'єктів санітарного очищення:

1 – геометричний центр міста; 2 – спеціалізоване АТП; 3 – сміттєперевантажувальна станція (СПС); 4 – сміттєпереробний завод (СПЗ); 5 – сільгосппідприємства – споживачі компосту; 6 – сміттєспалювальний завод (ССЗ); 7 – шлаковідвал; 8 – полігон;  $l_1$ ,  $l_2$ ,  $l_3$ ,  $l_4$ ,  $l_5$  – відстані між підприємствами із знешкодження ТПВ, км

## 1.5 Транспортування побутових відходів

Згідно рекомендованих засобів збирання обирають транспортну схему вилучення побутових відходів. Обґрунтовують вибір типів транспортних засобів, їхню продуктивність і обсяги відходів, що потрібно вивезти.

У роботі використовуємо двоетапне перевезення ТПВ із застосуванням сміттєперевантажувальної станції (СПС). Двоетапна технологія перевезення ТПВ передбачає наявність сміттєвозів-збирачів, транспортних сміттєвозів і сміттєперевантажувальної станції. Двоетапна технологія здійснюється для зниження транспортних витрат на паливе і мастила та тарифів на послуги з вивезення ТПВ, зменшення кількості сміттєвозів, що працюють при збиранні й перевезенні відходів, підвищення продуктивності роботи, поліпшення екологічного стану довкілля.

Для вилучення відходів обирають три типи сміттєвозів – сміттєвоз-збирач (з місткістю кузова 7–10 м<sup>3</sup>), комплекс-сміттєвоз для вивезення великогабаритних відходів (з місткістю кузова 5–16 м<sup>3</sup>) і транспортний сміттєвоз для перевезення в декілька разів більшого обсягу ТПВ, ніж перевозить сміттєвоз-збирач, від сміттєперевантажувальної станції до місць їхнього захоронення або утилізації (з місткістю кузова 24 м<sup>3</sup> чи більше).

Сміттєвози-збирачі малої місткості збирають відходи по всьому місту і відвозять їх на сміттєперевантажувальну станцію. Комплекс-сміттєвози також збирають великогабаритні та ремонтні відходи. На сміттєперевантажувальній станції відходи перевантажують у транспортні сміттєвози великої місткості, які транспортують відходи для знешкодження на полігон.

Технічна характеристика деяких сміттєвозів наведена в таблиці 9.

Таблиця 9 – Технічна характеристика сміттєвозів

Показник	Тип сміттєвоза					
	Сміттєвози-збирачі		Комплекс-сміттєвоз		Транспортні сміттєвози	
	КО-413	КО-431	КУБО-137	КО-425	ТМ-199	ТМ-353
Тип шасі	ГАЗ-33072	ЗІЛ-433362	МАЗ-5337	ГАЗ-3309	КамАЗ-5410	КамАЗ-5412
Місткість кузова, м <sup>3</sup>	7,5	10	16	5,0	38	41
Тривалість завантаження одного сміттєвоза, год	1,12	1,91	0,35	0,35	1,0	1,25
Тривалість розвантаження кузова, год	0,114	0,15	0,167	0,114	0,3	0,33
Миття і дезінфекція сміттєвоза, год	0,238	0,39	0,63	0,238	1,5	1,6

Необхідність у смітєвозах кожного типу визначають за формулою:

$$N_{см} = \frac{Q_{доб}}{P_{доб} K_{вик}}, \quad (4)$$

де  $Q_{доб}$  – обсяг відходів, що належить вивозу за добу, м<sup>3</sup>/добу;  $P_{доб}$  – добова продуктивність 1 машини, м<sup>3</sup>/добу;  $K_{вик}$  – коефіцієнт використання парку (0,7–0,8).

Обсяг відходів за добу обчислюють так:

$$Q_{доб} = \frac{Q_{заг}}{365}, \quad (5)$$

де  $Q_{заг}$  – загальна кількість накопичення відходів за рік, м<sup>3</sup>, приймають із таблиці 6.

Добову продуктивність смітєвоза розраховують за формулою:

$$P_{доб} = b \cdot K_p, \quad (6)$$

де  $b$  – кількість відходів, що вивозяться за один рейс, тобто місткість кузова смітєвоза, м<sup>3</sup>, (табл. 9);  $K_p$  – кількість рейсів, які виконує смітєвоз за робочий день:

$$K_p = \frac{T_{заг} - T_0 - T_{пз}}{T_{нав} + T_{розв} + T_{мд} + 2T_{проб}}, \quad (7)$$

де  $T_{заг}$  – загальна тривалість робочого дня, год (при однозмінній роботі – 8 год, півторазмінній – 12 год, двозмінній – 16 год). Роботу смітєвозів бажано організовувати в півтори або дві зміни;  $T_0$  – тривалість пробігу від гаражу до місця роботи і назад (нульові пробіги), год;  $T_{пз}$  – час, витрачений на підготовчо-завершальні операції в гаражі й на об'єкті, год;  $T_{нав}$  – час навантаження смітєвоза, год;  $T_{розв}$  – час розвантаження смітєвоза, год;  $T_{мд}$  – час на миття й дезінфекцію, год;  $T_{проб}$  – тривалість пробігу смітєвоза на місце знешкодження з району обслуговування або назад, год.

Норми часу наведено в таблицях 10, 11.

Таблиця 10 – Норми часу на підготовчо-завершальні операції

Категорії витрат робочого часу	Відсоток від оперативного часу	
	Водій автотранспортного засобу, тракторист	Вантажник
Підготовчо-завершальна робота	4,3	2

Таблиця 11 – Норми часу на пробіг автомобілів

Група доріг	Характеристика доріг (тип дорожнього покриття)	Розрахункова швидкість пробігу автомобіля, км/год	Норми часу на 1 км пробігу, год
Робота за містом			
I	Удосконалені покриття (асфальтобетонні, цементобетонні, бруківки, гудроновані, клінкерні)	42	0,0263
II	Тверді покриття (бруків, щебеневі, гравійні, ґрунтові покращені)	33	0,0334
III	Ґрунтові	25	0,0441
Робота в місті			
	Незалежно від типу дорожнього покриття для автомобілів вантажопідйомністю:		
	до 7 т (автоцистерни до 6 м <sup>3</sup> )	23	0,048
	7 т (автоцистерни від 6 м <sup>3</sup> і більше)	22	0,0501
Робота в місті і за містом			
	Незалежно від типу дорожнього покриття для спецмашин, які об'їжджено на тракторах	18	0,0612

### Приклади розрахунку кількості сміттєвозів

1. Розраховуємо кількість рейсів малого сміттєвоза-збирача, який студент обирає самостійно з таблиці 9. Для цього визначимо величини усіх  $T$ , що входять до формули (7):

$T_{\text{заг}}$  приймаємо 12 годин або 16 годин.

Визначаємо  $T_o$ . Цей сміттєвоз працює в місті. Норму часу на 1 км пробігу обираємо з таблиці 11. Цю норму часу множимо на відстань  $l_1$  між спеціалізованим автотранспортним підприємством (САТП) і центром міста.

$T_{\text{пз}}$  знаходять з таблиці 10, він дорівнює  $0,043 \cdot T_{\text{заг}}$  годин.

$T_{\text{нав}}$ ,  $T_{\text{ровз}}$  і  $T_{\text{мд}}$  приймають з таблиці 9 для свого сміттєвоза.

Розраховуємо  $T_{\text{проб}}$ . Після вилучення сміття з території міста малі сміттєвози-збирачі відвозять його на сміттєперевантажувальну станцію (СПС). Тому норму часу на 1 км пробігу (табл. 11) множимо на відстань  $l_2$  між центром міста і СПС.

Потім всі знайдені  $T$  підставляємо у формулу (7) для визначення кількості рейсів. Далі обчислюємо добову продуктивність сміттєвоза за формулою (6). Після цього розраховуємо необхідну кількість малих сміттєвозів за формулою (4), враховуючи формулу (5):

$$N_{см-збирач} = \frac{Q_{доб}}{П_{доб} \cdot K_{вик}} = \frac{Q_{заг} - Q_{ринків} - Q_{санаторіїв} - Q_5}{365 \cdot b_{см-збирач} \cdot K_p \cdot K_{вик}}.$$

**2.** Розраховуємо кількість рейсів комплекс-сміттевоза для вивезення великогабаритних відходів.

$T_{заг}$  приймаємо 8 годин або 12 годин.

Визначаємо  $T_o$ . Цей сміттевоз працює в місті. Норму часу на 1 км пробігу вибираємо з таблиці 11. Цю норму часу множимо на відстань  $l_1$  між (САТП) і центром міста.

$T_{пз}$  знаходять з таблиці 10, він дорівнює  $0,043 \cdot T_{заг}$  годин.

$T_{нав}$ ,  $T_{ровз}$  і  $T_{мд}$  приймають з таблиці 9 для свого сміттевоза.

Розраховуємо  $T_{проб}$ . Після вилучення сміття з території міста комплекс-сміттевози відвозять його на сміттеперевантажувальну станцію (СПС). Тому норму часу на 1 км пробігу (табл. 11) множимо на відстань  $l_2$  між центром міста і СПС.

Потім всі знайдені  $T$  підставляємо у формулу (7) для визначення кількості рейсів. Далі обчислюємо добову продуктивність сміттевоза за формулою (6). Після цього розраховуємо необхідну кількість малих сміттевозів за формулою (4), враховуючи формулу (5):

$$N_{см-комплекс} = \frac{Q_{доб}}{П_{доб} \cdot K_{вик}} = \frac{Q_{ринків} + Q_{санаторіїв} + Q_5}{365 \cdot b_{см-комплекс} \cdot K_p \cdot K_{вик}}.$$

**3.** Розраховуємо кількість рейсів великого транспортного сміттевоза.

$T_{заг}$  приймаємо 12 годин або 16 годин.

Визначаємо  $T_o$ . Цей сміттевоз їде містом від САТП до СПС, його вантажопідйомність більше 7 т (табл. 9). Норму часу на 1 км пробігу обираємо з таблиці 11. Цю норму часу множимо на відстань  $l_3$  між САТП і СПС.

$T_{пз}$  знаходять з таблиці 10, він дорівнює  $0,043 \cdot T_{заг}$  годин.

$T_{нав}$ ,  $T_{ровз}$  і  $T_{мд}$  приймають з таблиці 9 для свого сміттевоза.

Розраховуємо  $T_{проб}$ . Після завантаження сміття на СПС транспортні сміттевози відвозять його на полігон. Відстань від СПС до полігону складає  $l_4 + l_5$ .  $l_4$  – це відстань від СПС до межі міста, а  $l_5$  – відстань від межі міста до полігону. Норма часу на 1 км пробігу під час роботи у місті 0,0501 год, а під час роботи за містом і русі на вдосконалених покриттях – 0,0263 год (табл. 11), тому  $T_{проб} = l_4 \cdot 0,0501 + l_5 \cdot 0,0263$  години.

Потім всі знайдені  $T$  підставляємо у формулу (7) для визначення кількості рейсів. Далі обчислюємо добову продуктивність сміттевоза за формулою (6). Після цього розраховуємо необхідну кількість великих сміттевозів за формулою (4), враховуючи формулу (5).

$$N_{см-трансп.} = \frac{Q_{доб}}{P_{доб} \cdot K_{вик}} = \frac{Q_{заг}}{365 \cdot b_{см-трансп.} \cdot K_p \cdot K_{вик}}$$

Крім смітєвезів необхідно розрахувати кількість **асенізаційних машин** для вилучення рідких відходів. Їх визначають із розрахунку: на кожні 100 тисяч жителів неканалізованого району потрібно 20 асенізаційних машин. Марки асенізаційних машин студент має обрати самостійно за довідниками або використати інтернет-ресурс.

Результати розрахунків звести в таблицю 12.

Таблиця 12 – Кількість машин, необхідних для вилучення відходів

Транспортний засіб	Місткість кузова, цистерни, м <sup>3</sup>	Кількість, од.

## Розділ 2 Прибирання міських територій

### 2.1 Літнє прибирання міських вулиць і доріг

Визначають завдання літнього прибирання міських територій, включаючи підмітання, поливання і миття. Рекомендують періодичність літніх робіт, склад технологічних операцій, обґрунтовують вибір типів машин і механізмів для літнього прибирання. Технічна характеристика деяких типів машин наведена в таблиці 13.

Таблиця 13 – Технічна характеристика машин для прибирання міських вулиць і доріг

Машини і механізми	Показник	Характеристики		
1	2	3		
Поливо-мийні	Тип машини	ПМ-130Б	КО-002	КО-705Б
	Тип шасі	ЗИЛ-130-76	ЗИЛ-130-80	ЗИЛ-130
	Місткість цистерни, л	6000	6500	4500
	Ширина смуги, яку обробляють, м:			
	– під час миття	8	5–8,5	5
	– під час поливання	15–18	14–20	13
	Середня продуктивність, тис. м <sup>2</sup> /год:			
	– під час миття	16	17	18
	– під час поливання	60	60	65
	Робоча швидкість, км/год	10–20	до 20	10



Продовження таблиці 13

1	2	3		
Підмі- тально- приби- ральні	Тип машини	КО-304А	КО-309	ПУ-53
	Базове шасі	ГАЗ-53-02	ГАЗ-53-14	ГАЗ-53А
	Ширина підмітання, мм	2150	2250	2400–2800
	Середня продуктивність, тис. м <sup>2</sup> /год	20	20	20
	Робоча швидкість, км/год	6–16,5	6–16,5	8–23
Плужно- щіткові снігоочис- ники	Тип машини	КДМ-130	ПМ-130Б	КО-705
	Базове шасі	ЗИЛ-130	ЗИЛ-130-76	Т-40А
	Ширина згрібання, мм	2470	2470	2100
	Продуктивність, тис. м <sup>2</sup> /год	30	30	12
	Робоча швидкість, км/год	20	20	8–10
Піскороз- кидувачі	Тип машини	КО-104А	КО-802	ПР-53
	Базове шасі	ГАЗ-53	КамАЗ-53313	ЗИЛ-130
	Ширина смуги посипки, м	8	7–8	до 7
	Ширина захвату плугу, мм	2500	–	2500
	Місткість кузова, м <sup>3</sup>	2,5	6,5	2,7
	Продуктивність при посипці, тис. м <sup>2</sup> /год	16	19	19
	Робоча швидкість, м/с	до 7	5,6	5,5–6,9
Лапові снігона- вантажувачі	Тип машини	КО-203	Д-566	КО-206
	Базове шасі	ГАЗ-52-04	Спеціальне	Спеціальне
	Ширина захвату, мм	2350	2640	2350
	Продуктивність, т/год	100	120	130
	Робоча швидкість, км/год	0,36–2,44	0,687–2,5	0,18–2,5

Необхідну кількість **машин для миття** міських вулиць визначають за формулою:

$$N_{\text{миття}} = \frac{F_{\text{доб}}}{\Pi_{\text{миття}} \cdot t \cdot k}, \quad (8)$$

де  $N_{\text{миття}}$  – кількість поливо-мийних машин, од.;  $\Pi_{\text{миття}}$  – експлуатаційна продуктивність поливо-мийних машин на добу, тис. м<sup>2</sup>/год (табл. 13);  $t$  – тривалість роботи машини на добу, год (миття звичайно виконують вночі з 23 до 6 години

ранку, тобто  $t = 7$  годин);  $k$  – коефіцієнт використання парку, приймають  $0,7-0,75$ ;  $F_{доб}$  – середньодобова площа миття, тис. м<sup>2</sup>:

$$F_{доб} = 1,2 \cdot F \cdot n, \quad (9)$$

де  $F$  – площа покриття, тис. м<sup>2</sup>;  $n$  – середня періодичність миття вулиць, кількість разів,  $n$  приймають як середнє з таблиці 14.

Таблиця 14 – Періодичність операцій з прибирання міських вулиць і доріг

Об'єкт	Приведена інтенсивність руху, тис. авт./добу в обох напрямках	Операції та їхня періодичність	
		Миття	Підмітання
Проїзна частина	до 1	1 раз на 2 тижні	1 раз на тиждень
	1–8	1 раз на тиждень	1 раз на добу
	8–16	2 рази на тиждень	2–3 рази на добу
	понад 16	1 раз на 2 доби	4–5 рази на добу
Внутрішньоквартальні проїзди, що ведуть до:	технологічних та будівельних майданчиків	1 раз на 2 тижні	1 раз на тиждень
	комунально-побутових об'єктів	1 раз на тиждень	1 раз на 2 доби
	житлових та громадських будинків	2 рази на тиждень	1 раз на добу
Тротуарів з інтенсивністю пішохідного руху, чол./год:	до 50	1 раз на тиждень	1 раз на 2 доби
	50–100	2 рази на тиждень	1 раз на добу
	понад 100	1 раз на добу	2 рази на добу
	тротуарів в зонах торговельних об'єктів, вокзалів, зупинок громадського транспорту	1 раз на добу	2 рази на добу

За формулами (8) і (9) знаходять необхідну кількість **машин для поливання**. У формулі (8) буде змінюватись продуктивність машин для поливання  $\Pi_{полив}$ , тривалість роботи машин  $t$  і середня періодичність поливання  $n$ . Поливання дорожнього покриття рекомендується проводити, якщо температура повітря перевищує 25 °С і не рідше двох разів на добу, тобто  $n = 2$  рази.

Необхідна кількість **машин для підмітання**:

$$N_{підм} = \frac{F'_{доб} \cdot 0,6}{\Pi_{підм} \cdot t \cdot k}, \quad (10)$$

де  $N_{підм}$  – кількість підмітально-прибиральних машин, од.;  $0,6$  – коефіцієнт, що враховує площу, яку підмітають;  $\Pi_{підм}$  – продуктивність підмітально-прибиральних машин, тис. м<sup>2</sup>/год. (табл. 15);  $t$  – тривалість роботи машини на добу, год. Підмітання здійснюють рано вранці приблизно протягом двох годин і

ввечері те ж приблизно протягом двох годин, коли зменшується інтенсивність дорожнього руху, тобто  $t = 4$  години;  $k$  – коефіцієнт використання парку, приймають  $0,7-0,75$ ;  $F'_{доб}$  – середньодобова площа підмітання, тис. м<sup>2</sup>:

$$F'_{доб} = 1,2 F n', \quad (11)$$

де  $n'$  – середня періодичність підмітання, кількість разів,  $n'$  приймають як середнє з таблиці 13.

## 2.2 Зимове прибирання міських вулиць і доріг

Визначають завдання зимового прибирання міських територій. Приймають комплексну схему снігоприбирання. Рекомендують розташування снігозвалищ і піскобаз.

Обґрунтовують вибір типів машин і механізмів для зимового прибирання. Технічна характеристика деяких машин наведена в таблиці 13.

Необхідну кількість **піскорозкидувачів** знаходять за формулою:

$$N_{nic} = \frac{F \cdot 0,6}{\Pi_{nic} \cdot t \cdot k}, \quad (12)$$

де  $N_{nic}$  – кількість піскорозкидувачів, од.;  $\Pi_{nic}$  – продуктивність піскорозкидувача, тис. м<sup>2</sup>/год;  $t$  – час, коли має бути виконане разове посипання, год (рекомендований час виконання операцій з розподілу хімічних реагентів – 1 год, розподілу піщано-сольової суміші – 1,5–2 год. Для розрахунків приймають 1–2 години);  $k$  – коефіцієнт використання парку, приймають  $0,8-0,85$ .

Кількість **снігоочисників** визначають, як:

$$N_{очис} = \frac{1,2F}{\Pi_{очис} t k}, \quad (13)$$

де  $N_{очис}$  – кількість снігоочисників, од.;  $\Pi_{очис}$  – продуктивність снігоочисників, тис. м<sup>2</sup>/год;  $t$  – тривалість роботи машини на добу (рекомендований час виконання операцій снігоочищення – 3 год);  $k$  – коефіцієнт використання парку, приймають  $0,83-0,85$ .

Кількість **снігонавантажувачів** розраховують так:

$$N_{нав} = \frac{F h_{сн} \gamma k_y}{\Pi_{нав} t H k}, \quad (14)$$

де  $N_{нав}$  – кількість снігонавантажувачів, од.;  $F$  – площа покриття,  $m^2$ ;  $\gamma$  – об’ємна вага снігу,  $t/m^3$ , приймають  $0,25 t/m^3$ ;  $h_{сн}$  – висота снігу, що випав за добу, м (задається керівником у завданні);  $k_y$  – коефіцієнт ущільнення снігу, приймають  $0,33-0,4$ ;  $P_{нав}$  – продуктивність снігонавантажувачів, т/год.;  $t$  – тривалість роботи машини на добу (приймають  $6-8$  годин);  $H$  – число днів вивезення снігу. Сніг і відколки повинні вивозитись із швидкісних і магістральних доріг, вулиць з інтенсивним рухом і маршрутами громадського транспорту, вулиць з ухилами або звуженнями проїзної частини, де снігові вали ускладнюють рух транспорту, доріг та проїздів до лікувальних установ під час  $2-6$  діб. З вулиць із середньою інтенсивністю руху транспорту, площ перед вокзалами, торговельними та іншими громадськими центрами – під час  $3-8$  діб. З усіх інших вулиць із незначним рухом транспорту – під час  $4-10$  діб. Для розрахунків приймають середнє значення, тобто  $H = 6$ ;  $k$  – коефіцієнт використання парку, приймають  $0,7-0,8$ .

Необхідну кількість **машин для вивезення снігу** визначають із розрахунку: 3 самоскиди обслуговують один навантажувач.

Результати розрахунків необхідної кількості машин для прибирання міських територій звести в таблицю 15.

Таблиця 15 – Склад машин і механізмів для прибирання міських територій

Транспортні засоби і механізми	Марка машин	Середня продуктивність	Кількість, од.

Розраховують площу **снігозвалища**. Розміри ділянки для снігу і відколки визначають з умови, що на кожні  $10$  тис.  $m^2$  території, яку прибирають під час зимового сезону, потрібно  $1\,000 m^2$  площі (або на  $10 m^2$  потрібно  $1 m^2$ ) снігозвалища.

Необхідну місткість **піскобаз** розраховують за формулою:

$$W = \frac{Q \cdot T_k}{365}, \quad (15)$$

де  $W$  – місткість піскобаз, тис.  $m^3$ ;  $Q$  – річна потреба в технологічних матеріалах, тис.  $m^3$ . На  $1\,000 m^2$  проїзної частини рекомендується готувати на зиму  $5-8 m^3$  піскосоляної суміші;  $T_k$  –  $180$  днів.

Площу піскобаз знаходять так:

$$F_n = \frac{f_{кор}}{k_{вик}}, \quad (16)$$

де  $f_{кор}$  – корисна площа, яка зайнята безпосередньо матеріалом, що зберігається, тобто площа штабелів технологічних матеріалів, м<sup>2</sup>:

$$f_{кор} = \frac{W}{h_{шт}},$$

$h_{шт}$  – висота штабелів піску, приймають 2 м;  $k_{вик}$  – коефіцієнт використання площі, що зайнята приймальним і відпускним майданчиками, проїздами, проходами, службовим майданчиком, приймають 0,6.

## РОЗПОДІЛ ЧАСУ ЗА ТЕМАМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Теми практичних занять	Кількість годин	
		денна форма навчання/прискорене навчання	заочна форма навчання, ЦПО і ЗН
1	Видача завдання на розрахунково-графічне завдання, ознайомлення з методичними рекомендаціями, списком використаної літератури	2/1	1
2	Принципи розрахунку накопичення твердих побутових відходів	6/3	1
3	Принципи розрахунку необхідної кількості контейнерів	6/3	1
4	Вибір місць знешкодження і викреслювання схеми санітарного очищення	6/3	1
5	Принципи розрахунку необхідної кількості смітєвезів	6/3	2
6	Принципи розрахунку необхідної кількості асенізаційних машин	6/3	1
7	Принципи розміщення зливної станції	2/1	1
	<b>Разом</b>	<b>34/17</b>	<b>8</b>

## РОЗПОДІЛ ЧАСУ ЗА ТЕМАМИ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Самостійна робота складається з роботи над підручниками за темами лекцій та виконання розрахунково-графічного завдання, супроводжується консультаціями викладачів з теоретичного матеріалу.

№ з/п	Теми самостійної роботи	Обсяг у годинах	
		денна форма навчання/прискорене навчання	заочна форма навчання, ЦПО і ЗН
1	Загальні положення схеми санітарного очищення міста	6/9	17
2	Збір і тимчасове зберігання побутових відходів	7/9	18
3	Знешкодження і використання побутових відходів	6/9	17
4	Очищення міста від рідких відходів	6/9	17
5	Очищення міста від відходів промислових підприємств	6/9	17
6	Очищення міста від специфічних відходів	6/9	18
7	Виконання розрахунково-графічного завдання	17	17
	<b>Разом</b>	<b>54/71</b>	<b>121</b>

## СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Планування і забудова територій : ДБН Б.2.2–12:2018. – Чинний від 2018-09-01. – Київ : Мінрегіон України, 2018. – 179 с. – (Державні будівельні норми України).
2. Санитарная очистка и уборка населенных мест : Справочник / Под ред. Мирного А. К. – М. : Стройиздат, 1990. – 452 с.
3. Справочник по санитарной очистке городов и поселков / Ю. Л. Шевченко, Т. Д. Дмитренко. – Київ : Будівельник, 1978. – 345 с.
4. Методика впровадження двоетапного перевезення твердих побутових відходів [Електронний ресурс]: Наказ Міністерства будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України від 30.11.2006 № 396. – URL : <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0396667-06>, вільний, (дата звернення 04.03.19). – Назва з екрана.
5. Правила визначення норм надання послуг з вивезення побутових відходів [Електронний ресурс]: Наказ Міністерства з питань житлово-комунального господарства України від 30.07.2010 № 259. – URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0871-10>, вільний, (дата звернення 04.03.19). – Назва з екрана.
6. Норми часу на роботи із збирання та перевезення побутових відходів [Електронний ресурс]: Наказ Міністерства з питань житлово-комунального господарства України від 01.06.2010 № 170. – URL : <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0170662-10>, вільний, (дата звернення 04.03.19). – Назва з екрана.
7. Норми часу на роботи з прибирання об'єктів благоустрою населених пунктів [Електронний ресурс]: Наказ Міністерства з питань житлово-комунального господарства України від 16.03.2010 № 72. – URL : <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0213662-08>, вільний, (дата звернення 04.03.19). – Назва з екрана.
8. Методичні рекомендації з прибирання території об'єктів благоустрою населених пунктів [Електронний ресурс]: Наказ Міністерства з питань житлово-комунального господарства України від 07.07.2008 № 213. – URL : <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0072662-10>, вільний, (дата звернення 04.03.19). – Назва з екрана.
9. Методика підготовки вулично-дорожньої мережі населених пунктів до зимового періоду [Електронний ресурс]: Наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 17.07.2013 № 319. – URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1371-13>, вільний, (дата звернення 04.03.19). – Назва з екрана.
10. Содержание городских улиц и дорог : Справочник / З. И. Александровская, Б. М. Долганин и др. – М. : Стройиздат, 1989. – 267 с.
11. Линник І. Е. Утримання і ремонт міських вулиць та доріг / І. Е. Линник. – Харків : ХДАМГ, 2001. – 127 с.

## ДОДАТОК А

### ЗАВДАННЯ

на розрахунково-графічне завдання «Санітарна очистка міської забудови»  
студенту

Спеціальність \_\_\_\_\_

Курс \_\_\_\_\_ Група \_\_\_\_\_

Вихідні дані до роботи \_\_\_\_\_

Чисельність населення міста \_\_\_\_\_ тис. осіб, із них у житлових будинках  
садибної забудови, неканалізованих, проживає \_\_\_\_\_ тис. осіб.

Висота снігового покриву \_\_\_\_\_  $h_{\text{сн}} =$  \_\_\_\_\_ м

Вид господарчої діяльності	Кількість розрахункових одиниць	Розрахункова одиниця
Лікарні		1 місце
Поліклініки		1 відвідування
Готелі		1 місце
Дошкільні установи		1 місце
Школи		1 учень
Гуртожитки		1 місце
ВНЗ і технікуми		1 учень
Театри і кінотеатри		1 місце
Установи і підприємства		1 робоче місце
Підприємства побутового обслуговування		1 робоче місце
Ресторани, кафе, їдальні		1 посадочне місце
Промтоварні магазини		1 м <sup>2</sup> торговельної площі
Продовольчі магазини		1 м <sup>2</sup> торговельної площі
Ринки		1 м <sup>2</sup> торговельної площі
Санаторії		1 місце
Автопідприємства		1 м <sup>2</sup> площі
Вокзали	Заміряти на плані міста	1 м <sup>2</sup> посадкової площі
Автостоянки, гаражі		1 м <sup>2</sup> площі
Будинки дитячої творчості		1 відвідування

Студент \_\_\_\_\_

Керівник \_\_\_\_\_



*Виробничо-практичне видання*

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

для виконання розрахунково-графічного завдання,  
практичних завдань і самостійної роботи  
з навчальної дисципліни

**«САНІТАРНА ОЧИСТКА МІСЬКОЇ ЗАБУДОВИ»**

*(для студентів усіх форм навчання галузі знань 19 – Архітектура  
та будівництво, спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія,  
освітньої програми «Міське будівництво та господарство»)*

Укладач **ЛИННИК** Ірина Едуардівна

Відповідальний за випуск *О. В. Завальний*

*За авторською редакцією*

Комп'ютерне верстання *І. Е. Линник*

План 2019, поз. 46 М

---

Підп. до друку 20.05.2019. Формат 60 × 84/16.

Друк на ризографі. Ум. друк. арк. 1,5.

Тираж 100 прим. Зам. №

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет  
міського господарства імені О. М. Бекетова,  
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002.

Електронна адреса: rectorat@kname.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 5328 від 11.04.2017.